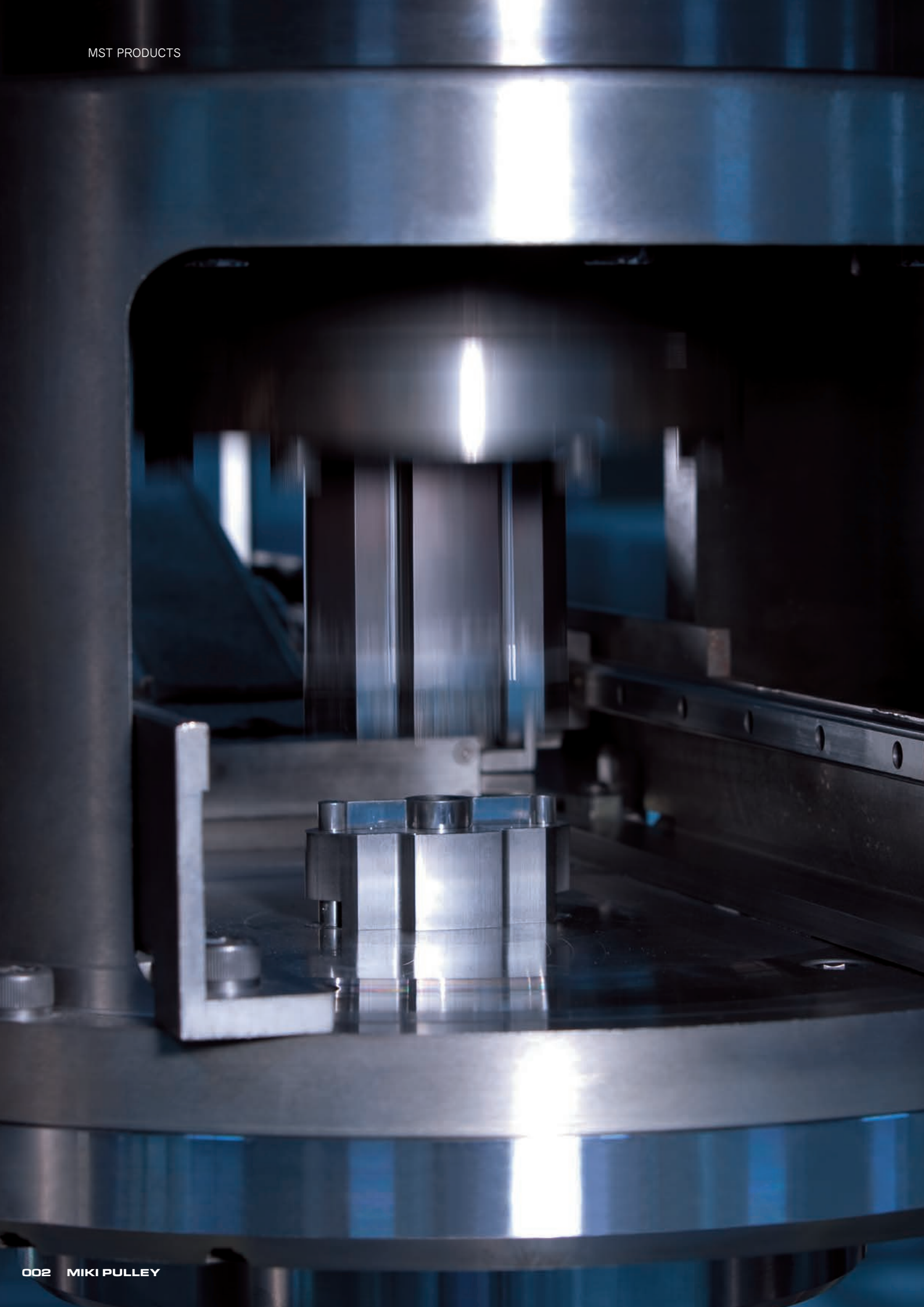
MST PRODUCTS

MST : Miki pulley Sintering Technology

MST that has changed the concept of P/M in a big way

MST PRODUCTS is high performance P/M parts that is
capable to be used instead of machined parts,
and made possible by using MST (Miki pulley Sintering Technology).
The MST allows high-density and complex geometry.
It`s total technology for filling, compaction and
sintering mainly exclusive large CNC multi compaction press systems.

MST 技術が生み出す

MST PRODUCTS

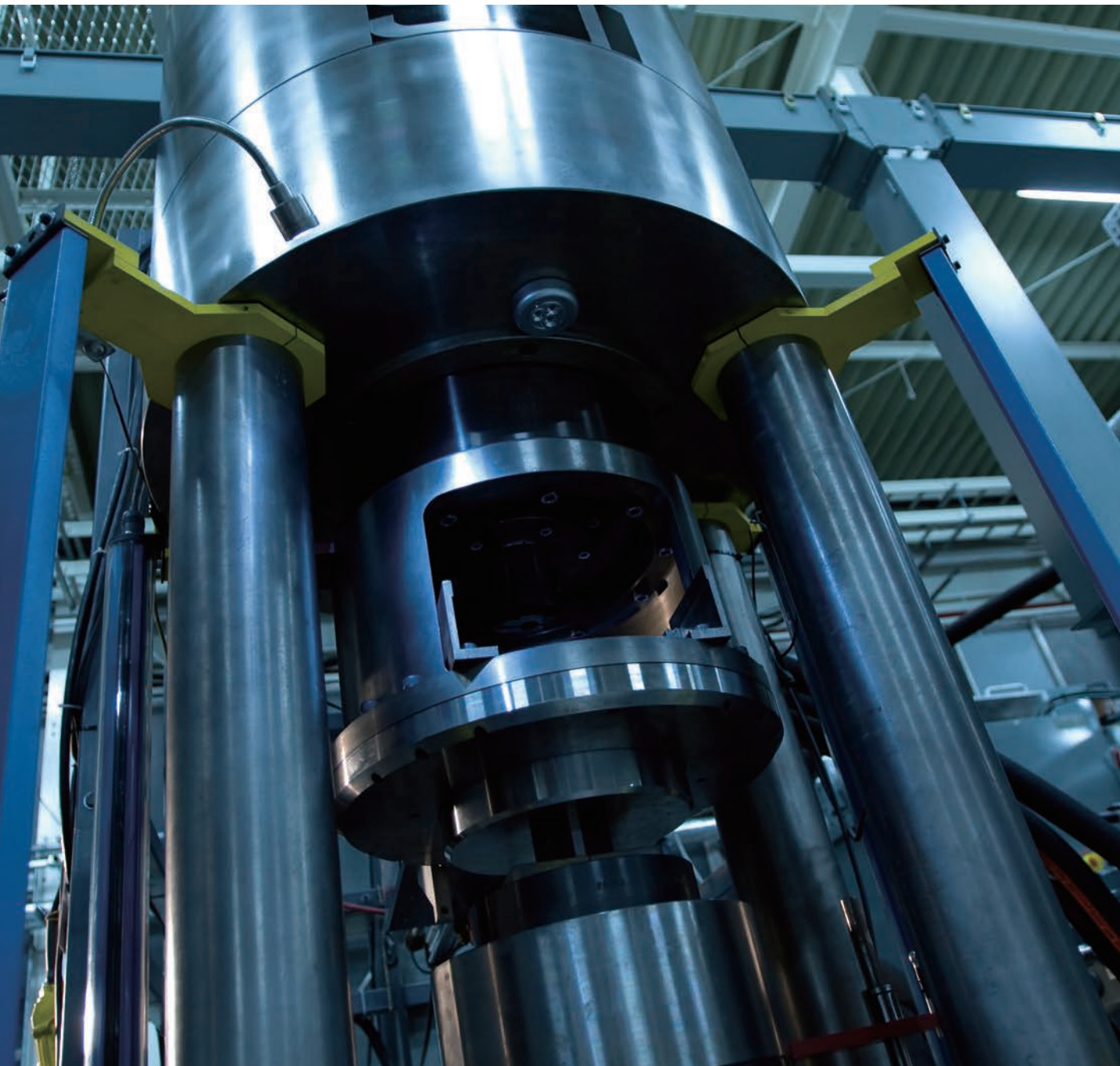
大型焼結部品を小ロット、
低コストで提供します・・・

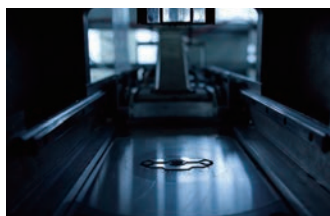
高 密 度	ＣＮＣ成型機、高出力、均一充填による高密度化
高 精 度	ＣＮＣ成型機、均一充填、最新鉄粉による高精度化
複雑形状	ＣＮＣ成型機による多段成形で複雑形状が可能
高 強 度	高密度化と高強度材を使用することにより、高強度化が可能

MST : Miki pulley Sintering Technology

焼結の概念を大きく覆す MST 技術

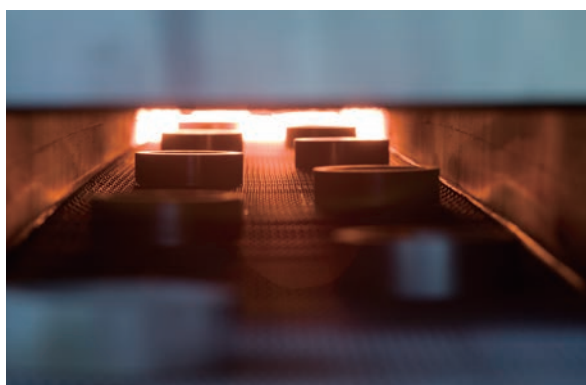
MST技術とは、高密度・複雑形状を可能にした粉末成形 MST（Miki pulley Sintering Technology）技術のことで、独自の大型CNC多段成型機（500t、1,000t）を中心とした充填・成形・焼結のトータル技術です。
この技術を利用することで、溶製材に近い機械強度をほこる高密度焼結部品 MST PRODUCTS を製作することが可能となりました。

Miki pulley Sintering Technology

MST成型機（500t、1,000t）

高出力CNC多段成型機で高密度、高精度、複雑形状、
高強度の焼結部品を成形。

質量測定

成形後の質量測定。
インラインで成形品の
全数検査を行う。

音響式非破壊検査

内部欠陥や密度の検査を
全数非破壊で行う。

連続式焼結炉

MST成型機にて成形した部品を窒素ガス、水素ガスの混合雰囲気で焼結。加熱後の冷却速度を制御し、シンターハードニング（焼入れ）効果をもたらす。

バッチ式脱脂炉

成形後の脱脂をバッチで行うことが可能。様々な試作にも対応。

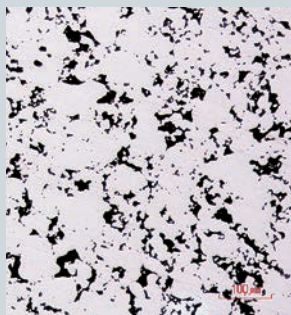
開発用の試験装置

環境対応、特性評価、お客様向け対応など様々な試験装置を用意。

Miki pulley Sintering Technology

MST PRODUCTSは独自開発の大型CNC多段成型機（500t、1,000t）を中心とした
充填・成形・焼結のトータル技術によって製作された焼結部品の製品名です。
その特長は、高密度、高精度、複雑形状、高強度であり、
MST PRODUCTSは小ロット、低コストで提供可能な大型焼結部品です。

高密度　CNC成型機、高出力、均一充填による高密度化

焼結部品の強度は、密度、焼結条件、合金元素、熱処理等により決定されますが、特に密度は重要な要素です。
MST PRODUCTSは、1回の成形・焼結（1P-1S）で高密度とすることが可能です。

密度6.6g/cm³の気孔

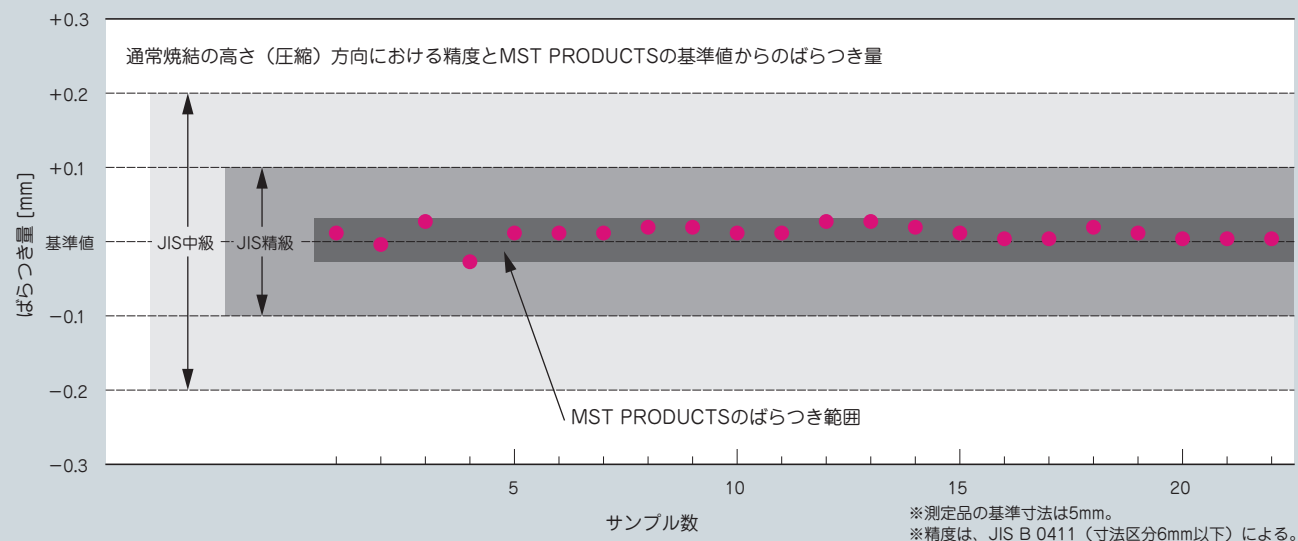
密度7.1g/cm³の気孔
※黒い部分が気孔

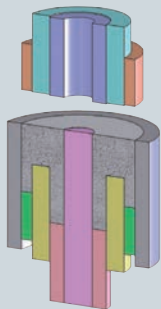
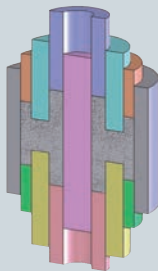
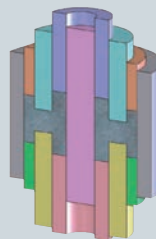
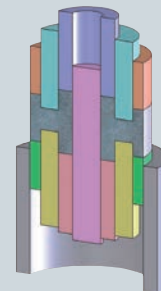
密度6.6g/cm³のねじり評価

密度7.1g/cm³のねじり評価

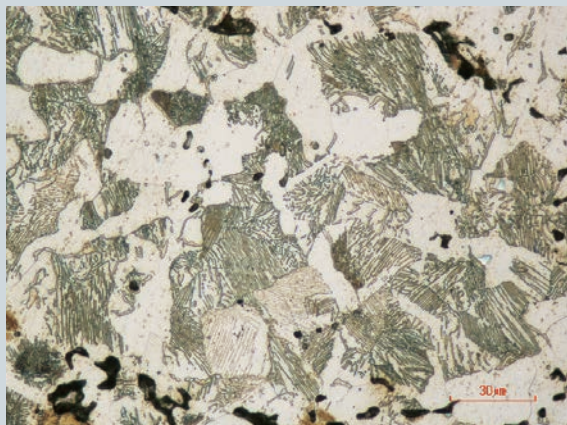
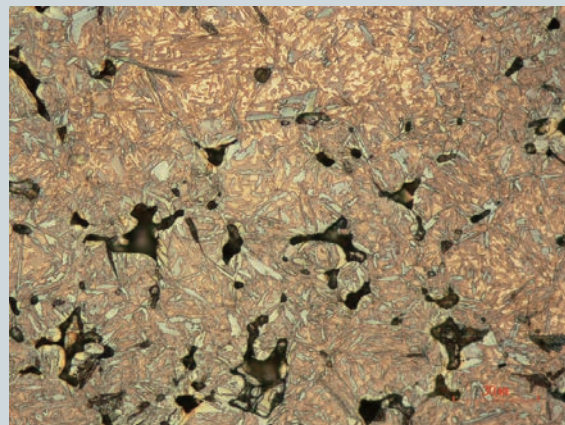
高精度　CNC成型機、均一充填、最新鉄粉による高精度化

MST PRODUCTSは、CNC成型機と独自の均一充填技術により、これまでの機械式成型機では達成できなかった精度で製作可能です。
また、最新の鉄粉材料により安定した寸法を確保しています。

※測定品の基準寸法は5mm。
※精度は、JIS B 0411（寸法区分6mm以下）による。

複雑形状　CNC成型機による多段成形で複雑形状が可能

MST PRODUCTSは、圧力・位置・速度をコンピュータで制御する、CNC多段成型機による成形です。
そのため、従来困難といわれた複雑形状や、アスペクト比の大きな部品もご提供できます。
また、CNC制御することで、ネットシェイプ率の高い部品を無駄なく安定した品質で製作することが可能で、環境にやさしい技術です。

粉末充填　　粉末移動　　圧縮成形　　取出し

高強度　高密度化と高強度材を使用することにより、高強度が可能

高強度を得るには、熱処理を行うことが有効です。しかし、焼結後に行う熱処理はコスト高になる要因の一つでした。
MST PRODUCTSは、焼結工程時の加速冷却機能を利用することで、高強度材を有効に活用することができます。

加速冷却なし

加速冷却あり

製作事例

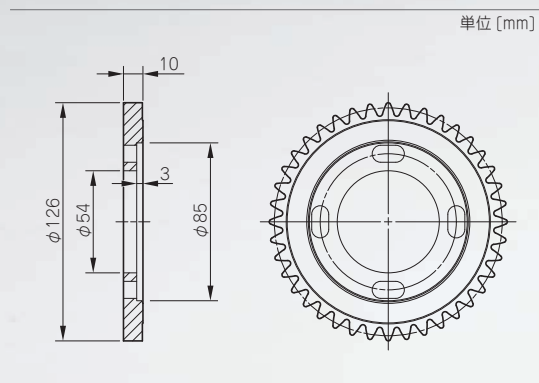
平歯車

材料　Fe-Ni-Mo 系
質量　0.55 kg
密度　7.1 g/cm³

高密度　高精度　複雑形状
高強度　大型　生産改善

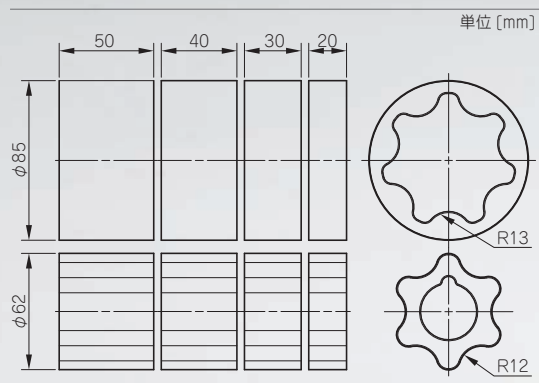
射出成型機の型締めギアに
機械加工で製作していた大型ギアを焼結化

単位 [mm]

10　3　φ126　φ54　φ85

アウターロータ、インナーロータ

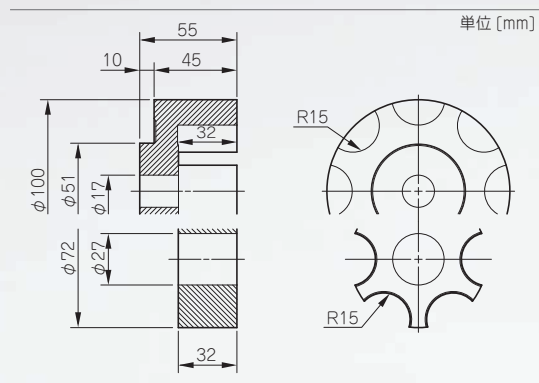
材料　Fe-Cu 系
質量　0.3 ～ 1.2 kg
密度　6.8 g/cm³

高密度　高精度　複雑形状
高強度　大型　生産改善

大型トロコイドポンプに
従来は機械加工で厚みの違う 4 種類を製作していた
ひとつの金型で製作可能に

ロータ、ピニオン

材料　Fe-Cu 系
質量　0.5 ～ 1.2 kg
密度　6.8 g/cm³

高密度　高精度　複雑形状
高強度　大型　生産改善

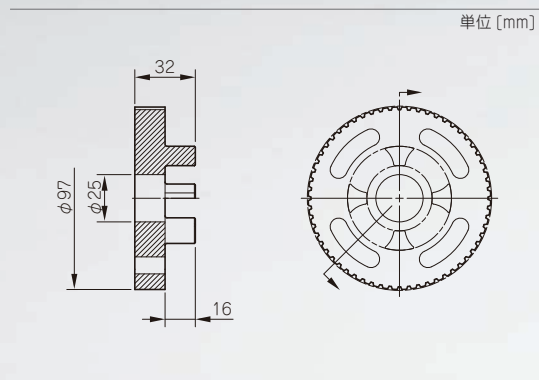
ガソリンスタンドのポンプに
従来の粉末冶金では考えられない高アスペクト形状を可能に

単位［mm］

タイミングプーリ

材料　Fe-Cu 系
質量　0.8 kg
密度　6.8 g/cm³

高密度　高精度　複雑形状
高強度　大型　生産改善

高周波焼入れにより HV 600 以上
2 部品を成形で一体化、熱処理で高強度化

製作事例

プレート

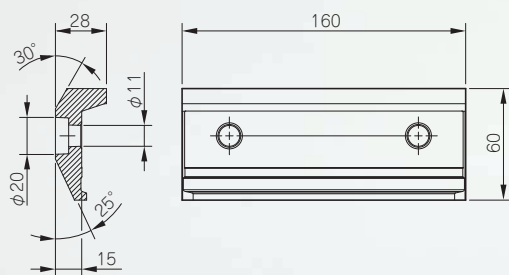
高密度　高精度　複雑形状
高強度　大型　生産改善

材料　Fe-Ni-Mo 系
質量　0.8 kg
密度　7.0 g/cm³

ベンディングマシンの金型押さえに
引き抜き材から機械加工し製作していたものを焼結化し
加工工数の削減に成功

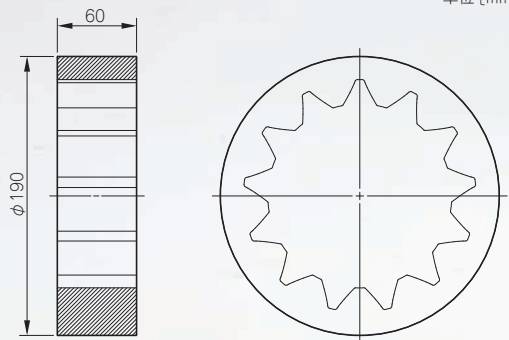
単位 [mm]

28　30°　φ11　φ20　25°　15　160　60

内歯車

高密度　高精度　複雑形状
高強度　大型　生産改善

材料　Fe-Ni-Mo 系
質量　4～5 kg
密度　7.0 g/cm³

射出成型機・プレスなどの油圧装置向けギアポンプに
大型成型機により大型部品の成形が可能に
最終形状に近い形状（ニアネットシェイプ）に成形できるため加工工数を削減

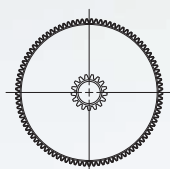
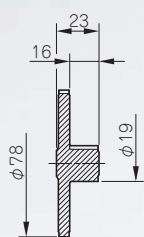
単位 [mm]

複合歯車

材料　Fe-Cu 系
質量　0.3 kg
密度　6.8 g/cm³

高密度　高精度　複雑形状
高強度　大型　生産改善

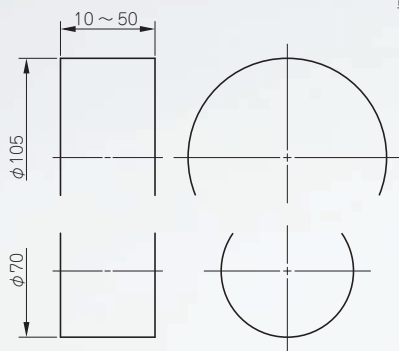
樹脂で製作していたものを焼結化し、1 回の成形と焼結で
耐摩耗性と歯車精度を確保
機械加工では製作不可能な形状が可能に

単位 [mm]

23
16
φ78
φ19

素材成形

材料　ご相談ください
質量　ご相談ください
密度　ご相談ください

高密度　高精度　複雑形状
高強度　大型　生産改善

大型成型機の特長を生かし、ご希望の材料や形状で試作
素材を製作
円柱素材の金型を保有しており最大φ200mm の素材を
成形することが可能

MST PRODUCTSで使用する代表的な材料の特性値

Fe-Cu 系材料

材料特性

材料名		最大引張強さ [MPa]	0.2%耐力 [MPa]	伸び [%]	ヤング率 [GPa]	ポアソン比	シャルピー衝撃値（ノッチ無し）[J/cm^2]	抗折力 [MPa]	圧縮降伏応力 (0.1%) [MPa]	見かけ硬さ	ビッカース硬さからの変換値	疲労限度 [MPa]	密度 [g/cm^3]
FC-0205	-30	240	240	< 1.0	95	0.25	< 3	410	240	HRB 37	-	90	6.0
	-35	280	280	< 1.0	115	0.25	4	520	280	HRB 48	-	100	6.3
	-40	340	310	< 1.0	120	0.25	7	660	310	HRB 60	-	140	6.7
	-45	410	340	< 1.0	150	0.27	10	790	340	HRB 72	-	210	7.1
FC-0205	-60HT	480	480	< 0.5	110	0.25	3	660	390	HRB 99	HRC 58	190	6.2
	-70HT	550	550	< 0.5	105	0.25	5	760	490	HRC 25	HRC 58	210	6.5
	-80HT	620	620	< 0.5	130	0.27	6	830	590	HRC 31	HRC 58	230	6.8
	-90HT	690	690	< 0.5	140	0.27	7	930	660	HRC 36	HRC 58	260	7.0
FC-0208	-30	240	240	< 1.0	85	0.25	< 3	410	280	HRB 50	-	90	5.8
	-40	340	310	< 1.0	115	0.25	3	620	310	HRB 61	-	120	6.3
	-50	410	380	< 1.0	120	0.25	7	860	340	HRB 73	-	160	6.7
	-60	520	450	< 1.0	155	0.28	9	1070	380	HRB 84	-	230	7.2
FC-0208	-50HT	450	450	< 0.5	105	0.25	3	660	400	HRC 20	HRC 60	170	6.1
	-65HT	520	520	< 0.5	120	0.27	5	760	500	HRC 27	HRC 60	210	6.4
	-80HT	620	620	< 0.5	130	0.27	6	900	630	HRC 35	HRC 60	240	6.8
	-95HT	720	720	< 0.5	150	0.27	7	1030	720	HRC 43	HRC 60	280	7.1

化学組成

材料名	Fe	Cu [%]	C [%]	幅　最小 / 最大
FC-0205	残	1.5	0.3	最小
	残	3.9	0.6	最大
FC-0208	残	1.5	0.6	最小
	残	3.9	0.9	最大

※ MPIF（米国粉末冶金工業会）スタンダードから抜粋。MPIF Standard 35 Materials Standards for PM Structural Parts.

Fe-Ni 系材料

材料特性

材料名		最大引張強さ [MPa]	0.2%耐力 [MPa]	伸び [%]	ヤング率 [GPa]	ポアソン比	シャルピー衝撃値（ノッチ無し）[J/cm^2]	抗折力 [MPa]	圧縮降伏応力 (0.1%) [MPa]	見かけ硬さ	ビッカース硬さからの変換値	疲労限度 [MPa]	密度 [g/cm^3]
FN-0205	-20	280	170	1.5	115	0.25	8	450	170	HRB 44	-	100	6.6
	-25	340	210	2.5	135	0.27	16	690	210	HRB 59	-	120	6.9
	-30	410	240	4.0	155	0.28	28	860	240	HRB 69	-	150	7.2
	-35	480	280	5.5	170	0.28	46	1030	280	HRB 78	-	180	7.4
FN-0205	-80HT	620	620	< 0.5	115	0.25	5	830	410	HRC 23	HRC 55	180	6.6
	-105HT	830	830	< 0.5	135	0.27	6	1110	550	HRC 29	HRC 55	240	6.9
	-130HT	1000	1000	< 0.5	150	0.27	8	1310	690	HRC 33	HRC 55	290	7.1
	-155HT	1100	1100	< 0.5	155	0.28	9	1480	830	HRC 36	HRC 55	320	7.2
	-180HT	1280	1280	< 0.5	170	0.28	13	1720	970	HRC 40	HRC 55	370	7.4
FN-0208	-30	310	240	1.5	120	0.25	7	590	240	HRB 63	-	110	6.7
	-35	380	280	1.5	135	0.27	11	720	280	HRB 71	-	140	6.9
	-40	480	310	2.0	150	0.27	15	900	310	HRB 77	-	170	7.1
	-45	550	340	2.5	160	0.28	22	1070	340	HRB 83	-	190	7.3
	-50	620	380	3.0	170	0.28	28	1170	380	HRB 88	-	220	7.4
FN-0208	-80HT	620	620	< 0.5	120	0.25	5	830	680	HRC 26	HRC 57	200	6.7
	-105HT	830	830	< 0.5	135	0.27	6	1030	850	HRC 31	HRC 57	260	6.9
	-130HT	1000	1000	< 0.5	140	0.27	7	1280	940	HRC 35	HRC 57	320	7.0
	-155HT	1170	1170	< 0.5	155	0.28	9	1520	1120	HRC 39	HRC 57	370	7.2
	-180HT	1340	1340	< 0.5	170	0.28	11	1720	1300	HRC 42	HRC 57	430	7.4

化学組成

材料名	Fe	Ni [%]	C [%]	Cu [%]	幅　最小 / 最大
FN-0205	残	1.0	0.3	0.0	最小
	残	3.0	0.6	2.5	最大
FN-0208	残	1.0	0.6	0.0	最小
	残	3.0	0.9	2.5	最大

※ MPIF（米国粉末冶金工業会）スタンダードから抜粋。MPIF Standard 35 Materials Standards for PM Structural Parts.

Fe-Cu-Ni-Mo 系材料（高強度材）

材料特性

材料名	最大引張強さ [MPa]	0.2%耐力 [MPa]	伸び [%]	ヤング率 [GPa]	ポアソン比	シャルピー衝撃値（ノッチ無し）[J/cm²]	抗折力 [MPa]	圧縮降伏応力(0.1%) [MPa]	見かけ硬さ	ビッカース硬さからの変換値	疲労限度 [MPa]	密度 [g/cm³]
FLN2-4405 -45	410	360	0.5	115	0.25	7	860	340	HRB 75	-	130	6.60
-50	450	400	1.0	130	0.27	9	1070	380	HRB 80	-	170	6.80
-55	550	440	1.5	145	0.27	16	1310	430	HRB 85	-	220	7.05
-60	690	480	2.0	160	0.28	30	1520	480	HRB 90	-	280	7.30
FLN2-4405 -90HT	690	690	< 0.5	115	0.25	5	1070	690	HRC 28	HRC 60	220	6.60
-120HT	900	860	< 0.5	130	0.27	8	1450	860	HRC 32	HRC 60	280	6.80
-160HT	1170	1000	< 0.5	145	0.27	14	1800	1100	HRC 38	HRC 60	340	7.05
-190HT	1450	1240	0.5	160	0.28	18	2210	1310	HRC 44	HRC 60	410	7.30
FLNC-4408 -60HT	480	480	< 1.0	115	0.25	5	1100	520	HRB 98	HRC 55	120	6.60
-85HT	660	660	< 1.0	130	0.27	9	1310	590	HRC 21	HRC 55	180	6.80
-105HT	790	790	< 1.0	140	0.27	16	1520	660	HRC 25	HRC 55	230	7.00
-130HT	970	970	1.0	155	0.28	22	1720	720	HRC 30	HRC 55	290	7.20

化学組成

材料名	Fe	C [%]	Ni [%]	Mo [%]	Cu [%]	Mn [%]	幅　最小 / 最大
FLN2-4405	残	0.4	1.0	0.65	-	0.05	最小
	残	0.7	3.0	0.95	-	0.30	最大
FLNC-4408	残	0.6	1.0	0.65	1.0	0.05	最小
	残	0.9	3.0	0.95	3.0	0.30	最大

※ MPIF（米国粉末冶金工業会）スタンダードから抜粋。MPIF Standard 35 Materials Standards for PM Structural Parts.

SUS304 系材料

材料特性

材料名	最大引張強さ [MPa]	0.2%耐力 [MPa]	伸び [%]	ヤング率 [GPa]	ポアソン比	シャルピー衝撃値（ノッチ無し）[J/cm²]	抗折力 [MPa]	圧縮降伏応力(0.1%) [MPa]	見かけ硬さ	ビッカース硬さからの変換値	疲労限度 [MPa]	密度 [g/cm³]
SS-304 N1-30	300	260	0.5	105	0.25	5	770	260	HRB 61	-	105	6.4
N2-33	390	280	10	115	0.25	34	880	320	HRB 62	-	125	6.5
N2-38	480	310	13	140	0.27	75	-	320	HRB 68	-	160	6.9
H-20	280	170	10	120	0.25	27	590	170	HRB 35	-	-	6.6
L-13	300	120	23	120	0.25	61	-	150	HRB 30	-	115	6.6
L-18	390	180	26	140	0.27	108	-	190	HRB 45	-	145	6.9

化学組成

材料名	Fe	Cr [%]	Ni [%]	Mn [%]	Si [%]	S [%]	C [%]	P [%]	Mo [%]	N [%]	幅　最小 / 最大
SS-304N1,N2	残	18.0	8.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	-	0.20	最小
	残	20.0	12.0	2.0	1.0	0.03	0.08	0.04	-	0.60	最大
SS-304H,L	残	18.0	8.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	-	0.00	最小
	残	20.0	12.0	2.0	1.0	0.03	0.03	0.04	-	0.03	最大

※ MPIF（米国粉末冶金工業会）スタンダードから抜粋。MPIF Standard 35 Materials Standards for PM Structural Parts.

機械構造部品用焼結材料

参考

JIS Z 2550 : 2000 附属書（規定） 機械構造部品用焼結材料

種類	記号	機械的性質			密度	化学成分〔%〕							
		引張強さ〔N/mm^2〕	伸び〔%〕	シャルピー衝撃値〔J/cm^2〕	〔g/cm^3〕	Fe	C	Cu	Ni	Sn	Cr	Mo	その他合計
SMF 1 種	SMF 1010	100 以上	3 以上	5 以上	6.2 以上	残	-	-	-	-	-	-	1 以下
	SMF 1015	150 以上	5 以上	10 以上	6.8 以上	残	-	-	-	-	-	-	1 以下
	SMF 1020	200 以上	5 以上	15 以上	7.0 以上	残	-	-	-	-	-	-	1 以下
SMF 2 種	SMF 2015	150 以上	1 以上	5 以上	6.2 以上	残	-	0.5 - 3	-	-	-	-	1 以下
	SMF 2025	250 以上	1 以上	5 以上	6.6 以上	残	-	0.5 - 3	-	-	-	-	1 以下
	SMF 2030	300 以上	2 以上	8 以上	6.8 以上	残	-	0.5 - 3	-	-	-	-	1 以下
SMF 3 種	SMF 3010	100 以上	1 以上	5 以上	6.2 以上	残	0.2 - 0.6	-	-	-	-	-	1 以下
	SMF 3020	200 以上	1 以上	5 以上	6.4 以上	残	0.4 - 0.8	-	-	-	-	-	1 以下
	SMF 3030	300 以上	1 以上	5 以上	6.6 以上	残	0.4 - 0.8	-	-	-	-	-	1 以下
	SMF 3035	350 以上	1 以上	5 以上	6.8 以上	残	0.4 - 0.8	-	-	-	-	-	1 以下
SMF 4 種	SMF 4020	200 以上	1 以上	5 以上	6.2 以上	残	0.2 - 1.0	1 - 5	-	-	-	-	1 以下
	SMF 4030	300 以上	1 以上	5 以上	6.4 以上	残	0.2 - 1.0	1 - 5	-	-	-	-	1 以下
	SMF 4040	400 以上	1 以上	5 以上	6.6 以上	残	0.2 - 1.0	1 - 5	-	-	-	-	1 以下
	SMF 4050	500 以上	1 以上	5 以上	6.8 以上	残	0.2 - 1.0	1 - 5	-	-	-	-	1 以下
SMF 5 種	SMF 5030	300 以上	1 以上	10 以上	6.6 以上	残	0.8 以下	0.5 - 3	1 - 5	-	-	-	1 以下
	SMF 5040	400 以上	1 以上	10 以上	6.8 以上	残	0.8 以下	0.5 - 3	2 - 8	-	-	-	1 以下
SMF 6 種	SMF 6040	400 以上	1 以上	10 以上	7.2 以上	残	0.3 以下	15 - 25	-	-	-	-	4 以下
	SMF 6055	550 以上	0.5 以上	5 以上	7.2 以上	残	0.3 - 0.7	15 - 25	-	-	-	-	4 以下
	SMF 6065	650 以上	0.5 以上	10 以上	7.4 以上	残	0.3 - 0.7	15 - 25	-	-	-	-	4 以下
SMF 7 種	SMF 7020	200 以上	3 以上	15 以上	6.6 以上	残	-	-	1 - 5	-	-	-	1 以下
	SMF 7025	250 以上	5 以上	20 以上	6.8 以上	残	-	-	1 - 5	-	-	-	1 以下
SMF 8 種	SMF 8035	350 以上	1 以上	10 以上	6.6 以上	残	0.4 - 0.8	-	1 - 5	-	-	-	1 以下
	SMF 8040	400 以上	2 以上	15 以上	6.8 以上	残	0.4 - 0.8	-	1 - 5	-	-	-	1 以下
SMS 1 種	SMS 1025	250 以上	1 以上	-	6.4 以上	残	0.08 以下	-	8 - 14	-	16 - 20	2 - 3	3 以下
	SMS 1035	350 以上	2 以上	-	6.8 以上	残	0.08 以下	-	8 - 14	-	16 - 20	2 - 3	3 以下
SMS 2 種	SMS 2025	250 以上	0.5 以上	-	6.4 以上	残	0.2 以下	-	-	-	12 - 14	-	3 以下
	SMS 2035	350 以上	1 以上	-	6.8 以上	残	0.2 以下	-	-	-	12 - 14	-	3 以下
SMK 1 種	SMK 1010	100 以上	2 以上	5 以上	6.8 以上	-	1.5 以下	残	-	9 - 11	-	-	2 以下
	SMK 1015	150 以上	3 以上	10 以上	7.2 以上	-	1.5 以下	残	-	9 - 11	-	-	2 以下

※ SMS 1 種、2 種の特性値は、AX ガス中焼結の場合の値。 ※ 1N/mm^2 = 1MPa ※ 化学成分のうち、SMS 1 種は、SUS316 及び SUS304 相当、SMS 2 種は、SUS410 相当のもの ※ その他とは、りん、硫黄、マンガン、けい素など。

機械構造部品用焼結材料の特徴

種類	合金系〔組織〕	特徴
SMF 1 種	純鉄系〔フェライト〕	靭性はあるが機械的特性は低い。浸炭焼入れにより耐摩耗性向上。
SMF 2 種	Fe-Cu 系〔フェライト〕	銅添加により機械的特性向上。水蒸気処理、浸炭焼入れにより耐摩耗性向上。
SMF 3 種	Fe-C 系〔パーライト + フェライト〕	炭素を添加し強度向上。水蒸気処理、浸炭焼入れにより耐摩耗性向上。
SMF 4 種	Fe-C-Cu 系〔パーライト + フェライト〕	銅と炭素を添加し、強度、耐摩耗性向上。水蒸気処理、浸炭焼入れ、高周波焼入れにより強度向上。
SMF 5 種	Fe-C-Cu-Ni 系〔パーライト + フェライト、Ni リッチ層〕	ニッケルを添加し、靭性向上。高周波焼入れ、浸炭焼入れにより強度向上。
SMF 6 種	Fe-C（銅溶浸）系〔パーライト + フェライト〕	銅溶浸により高靭性化、機密性あり。熱処理は可能。
SMF 7 種	Fe-Ni 系〔フェライト、Ni リッチ層あり〕	炭素の入っていないニッケル系で靭性あり。浸炭焼入れにより耐摩耗性、強度向上。
SMF 8 種	Fe-C-Ni 系〔パーライト + フェライト、Ni リッチ層〕	銅の入っていないニッケル系で靭性あり。浸炭焼入れにより耐摩耗性、強度向上。
SMS 1 種	オーステナイト系ステンレス鋼	耐食性、耐熱性、弱磁性あり。（18Cr-8Ni 系）
SMS 2 種	フェライト系ステンレス鋼	耐食性、耐熱性、弱磁性あり。（13Cr 系）
SMK 1 種	青銅系	銅系のためなじみやすい。耐食性あり。

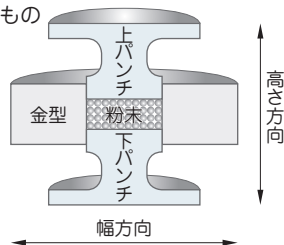
製作における各種条件

■ 製作可能な条件

■ 鉄系部品

MST PRODUCTS は現在鉄系焼結部品を主に製作しています。最多部品は Fe-Cu 系の部品で C0.6% を含んでいます。もちろん熱処理も可能です。また、ステンレス 300 系部品やそのほかの材質でも製作可能です。

■ 上下パンチにより成形できるもの

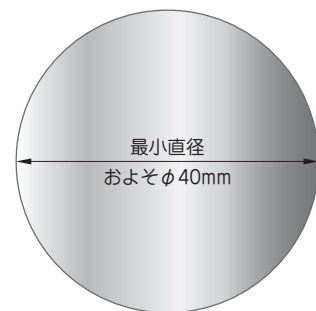
MST PRODUCTS は上下パンチの圧縮による成形です。高さ方向への形状の自由度は大きいのですが、幅方向のアンダーカットや穴は基本的に追加工になります。

■ 側面に抜け勾配のないもの

上下方向に圧縮しますので、側面に抜け勾配はつきません。側面にテーパが必要な場合は、必ずストレート部分が必要になります。

■ 高さ方向寸法最大 80mm 程度のもの

部品の高さ方向は 500t 成型機 最大 40mm、1,000t 成型機 最大 80mm 程度までです。ただし、この値は単純形状の場合で複雑形状の時はさらに制限されます。また、低密度の場合は 80mm 以上でも可能となることがあります。

■ 圧縮面積 1000mm^2 以上のもの

MST PRODUCTS 用の成型機は大型（500t、1,000t）のため、あまり小さい部品は得意ではありません。部品の圧縮面積は最低 1000mm^2（直径 40mm）程度必要になります。また、製作可能な大きさは形状や必要密度により大きく左右されるので一概に言えませんが、直径 200mm 程度までの実績があります。

■ 試作素材を用意

試作・検討時の金型費はコストがかかりますが、MST PRODUCTS では、高密度の特長を生かした試作素材を用意することができます。以下の試作素材から機械加工で試作品を製作し、評価が可能です。

500t 成型機　外径　φ80mm、厚み 10 ～ 50mm
1,000t 成型機　外径 φ105mm、厚み 10 ～ 70mm

その他の大きさも用意できますのでご相談ください。

■ コストメリットの出やすい事例

■ 数量ロットが 500 個以上

型による成形のため、型交換が必要になります。段取り時間等を考慮しますとロット当たり 500 個以上の数量がコストメリットを出しやすくなります。基準見積もりロット数は 1,000 個です。

ロット数量と価格%の関係（目安）		
	500 個／ロット	110%
	1,000 個／ロット	100%
	2,000 個／ロット	95%

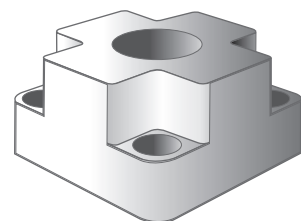
■ 総生産数量が 10,000 個以上

金型代を 200 万円とすると、10,000 個製作しても一個当たり 200 円掛かりますので、総生産量は全体コストの大きな要因となります。

■ 質量が 0.5kg 以上

MST PRODUCTS の成形時間は大きさにあまり影響を受けません。そのため材料費以外のランニングコストは一定になります。全体コストとのバランスを考慮すると 0.5kg 以上の部品がコストメリットを出しやすくなります。現在、最高のコストパフォーマンス部品は質量 1.4kg の部品です。

■ パンチ面形状が平面の組み合わせで複雑なもの

圧縮するパンチ面は複数パンチを CNC で制御するため、複雑な形状が可能です。現状フライスなどで加工している場合、相当なコストメリットが望めます。

■ 強度不足で焼結化できないもの（密度 7.0g/cm^3 以上）

密度を上げることにより、同じ材料でも 1.5 倍程度の強度を得ることができます。そのことにより従来焼結部品化できなかったものも製作することが可能になります。

■ 成型機の出力が足りず焼結化できないもの（φ80mm 以上）

大型成型機で成形するため、幅の大きな部品も製作可能です。製作可能であれば、大きいほどコストメリットは出やすくなります。

■ コストメリットの出にくい事例

■ ほとんどの機械加工部分が IT7 級より良い

MST PRODUCTS で低コストに製作できる精度は、幅方向で 7 ～ 8 級レベルです。ほとんどの公差が 7 級以上の場合、他の素材と同様機械加工が必要になりコストの差が出にくくなります。

■ 型でできない形状が多い

タップやアンダーカットはできませんので、従来と同様の加工が必要になります。

■ 通常の焼結で満足している

材料費は同じですが、MST PRODUCTS は油圧成型機を使用するため、通常の焼結部品より生産性が落ちます。そのため付加価値がなければコストアップになります。

■ 注意する必要のある事例

■ 衝撃負荷がかかる

高密度な MST PRODUCTS は自動車部品の歯車などに採用される例もあり、従来の焼結部品に比べて衝撃負荷には強くなっています。ただし、気孔は存在しているため溶製材と比べると衝撃負荷に弱くなっており注意が必要です。

■ 処理液が浸透する

MST PRODUCTS は密度の高い部品で、従来焼結部品よりも表層に存在する気孔数は少ないですが、液体に浸けるとその気孔から内部に液体が入り込み、その後、内部から染み出た処理液が表面を荒らすことがあります。事前にアクリル系樹脂を気孔に含浸させ、気孔を塞ぐ処理を施すことで防ぐことが可能です。